

**HGM-138-A**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Ito et al.  
Serial Number: Unknown  
Filed: Concurrently herewith  
Group Art Unit: Unknown  
Examiner: Unknown  
Confirmation No.: Unknown  
Title: SWASH PLATE TILTING ANGLE DETECTOR FOR A  
SWASH PLATE PLUNGER TYPE HYDRAULIC UNIT

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT**

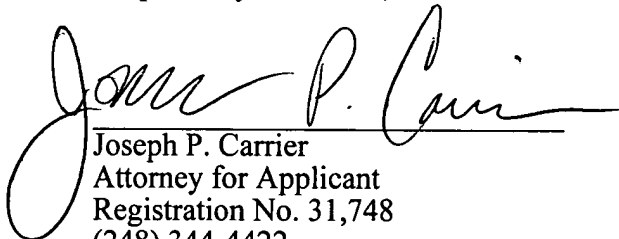
Commissioner For Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In connection with the identified application, applicant encloses for filing a certified copy of:  
Japanese Patent Application No. 2003-096868, filed 31 March 2003, to support applicant's claim for  
Convention priority under 35 USC §119.

Respectfully submitted,

Customer Number 21828  
Carrier, Blackman & Associates, P.C.  
24101 Novi Road, Suite 100  
Novi, Michigan 48375  
16 March 2004

  
Joseph P. Carrier  
Attorney for Applicant  
Registration No. 31,748  
(248) 344-4422

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express  
Mail Certificate ET986049555US in an envelope addressed to Mail Stop Patent Application,  
Commissioner For Patents, PO Box 1450, Alexandria VA 22313-1450 on 16 March 2004.

Dated: 16 March 2004  
JPC/km  
enclosures

  
Kathryn MacKenzie

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 3 1 日  
Date of Application:

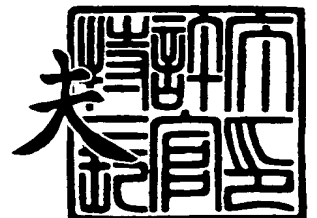
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 6 8 6 8  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 6 8 6 8 ]

出      願      人                      本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    1 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 H103074801

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 39/14

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術  
                                研究所内

    【氏名】 伊藤 克彦

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術  
                                研究所内

    【氏名】 藤本 靖司

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100092897

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大西 正悟

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 041807

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 斜板プランジャ式油圧ユニットの斜板傾転角検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転自在に支持されるとともにその回転軸を囲む環状配列で軸方向に貫通する複数のプランジャ孔が形成されたシリンダと、前記プランジャ孔内に摺動自在に嵌入配設された複数のプランジャと、前記プランジャの外端部が当接する斜板と、前記斜板を前記回転軸に直交する揺動軸を中心として傾転揺動自在に支持するとともに前記斜板および前記シリンダを囲んで設けられるケーシングとからなる斜板プランジャ式油圧ユニットにおいて、

前記斜板の傾転揺動角を検出する斜板傾転角検出装置が、前記ケーシングに取り付けられた角度検出器と、一端が前記傾転揺動軸と同軸に位置して前記斜板に接続されるとともに他端が前記角度検出器に接続されて配設された回転連結機構とからなり、

前記回転連結機構は、前記角度検出器における前記回転連結機構が接続される部分の回転軸が前記傾転揺動軸に対して所定角度傾いても前記斜板の傾転揺動角を前記角度検出器に伝達することができるように構成されていることを特徴とする斜板プランジャ式油圧ユニットの斜板傾転角検出装置。

【請求項 2】 前記回転連結機構が、前記傾転揺動軸と同軸に前記斜板に結合された第 1 連結ロッドと、前記回転検出器に接続された第 2 連結ロッドと、前記第 1 連結ロッドと前記第 2 連結ロッドとを連結するユニバーサルジョイントとからなることを特徴とする請求項 1 に記載の斜板プランジャ式油圧ユニットの斜板傾転角検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、斜板プランジャポンプ、斜板プランジャモータ等の斜板プランジャ式油圧ユニットにおいて、斜板の傾転揺動角度を検出する斜板傾転角検出装置に関する。

【0002】

**【従来の技術】**

油圧ポンプと油圧モータを組み合わせた油圧式無段変速機は従来から種々の形式の構成が知られており、実用化されている。例を挙げれば、本出願人の提案による特許文献1および特許文献2に開示の油圧式無段変速機がある。これら特許文献に開示の油圧式無段変速機は、斜板プランジャポンプと、斜板プランジャモータと、斜板プランジャポンプの吐出口および吸入口を斜板プランジャモータの吸入口および吐出口に繋ぐ油圧閉回路とを有して構成され、エンジンによりポンプ斜板部材が駆動されるように構成され、ポンプシリンダとモータシリンダとが結合されて出力シャフト上に結合配設され、モータ斜板が回転規制されるとともにモータ斜板角度が可変調整可能となっている。

**【0003】**

この油圧式無段変速機においては、ポンプシリンダとモータシリンダとを背中合わせにして結合し、この結合部分にポンプおよびモータ分配バルブ（ディストリビュータバルブ）を配設して、油圧閉回路を構成している。これらポンプおよびモータ分配バルブは、回転駆動されるポンプ斜板の回転に応じてポンプシリンダ内を往復移動されるポンププランジャからの吐出油を、モータシリンダ室内に供給してモータプランジャを押圧し、モータプランジャをモータ斜板に摺接して軸方向に移動させることによりモータシリンダを回転駆動するように構成されている。

**【0004】**

そして、モータ斜板角度を可変調整することにより、モータプランジャの往復移動ストローク、すなわちモータ容量を無段階に変化させ、モータシリンダの回転速度を無段階に変化させる無段変速制御が行われる。このようにして変速制御を行うときに、モータ斜板角度を検出し、この検出されたモータ斜板角度情報に基づいてモータ斜板角度調整制御を行うモータサーボ機構の作動制御が行われる。このため、モータ斜板角度の検出が必要であり、例えば、特許文献3に、ポテンショメータからなるレシオ検出センサがケーシングに取り付けられ、これにより斜板ホルダの回動角度を検出することが開示されている。

**【0005】**

【特許文献1】 特開平6-2753号公報

【特許文献2】 特公平7-88884号公報

【特許文献3】 特開2001-343060号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来のレシオ検出センサ、すなわち、斜板角度検出器は、変速機ハウジングに取り付けられており、この検出器から延びる回転検出軸が斜板ホルダ（斜板揺動部材）に係合され、斜板の傾転揺動に応じて回転される斜板ホルダの回転を回転検出軸に伝達して斜板傾転角を検出ようになっていた。しかしながら、斜板角度検出器はケーシングに取り付けられるため、ケーシングにより支持された斜板揺動部材の揺動中心と斜板角度検出器の回転検出軸の中心とが若干ずれることがあり、回転検出軸が斜めになって取り付けられ、正確な角度検出が行われず、検出値に誤差が発生するおそれがあるため、中心のずれがないように管理する必要があった。

【0007】

逆に言えば、斜板角度検出器の回転検出軸は斜板揺動部材の揺動中心と同軸に重なるようにして、斜板角度検出器をケーシングに取り付ける必要があり、その取り付け位置および取り付け角度が限定されることになり、レイアウト自由度が低くなるという問題がある。すなわち、最適な機器レイアウトを行おうとするときに、斜板角度検出器の取り付けを基準としてレイアウトを考える必要があり、レイアウト自由度が低いという問題がある。

【0008】

本発明はこのような問題に鑑みたもので、斜板角度検出器の検出精度を確保するための管理の必要性をなくし、取り付け位置の管理を容易にできるような構成の斜板プランジャ式油圧ユニットの斜板傾転角検出装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

このような目的達成のため、本発明においては、回転自在に支持されるととも

にその回転軸を囲む環状配列で軸方向に貫通する複数のプランジャ孔が形成されたシリンダと、プランジャ孔内に摺動自在に嵌入配設された複数のプランジャと、プランジャの外端部が当接する斜板（例えば、実施形態におけるモータ斜板 31 およびモータ揺動部材 35）と、この斜板を回転軸に直交する揺動軸を中心として傾転揺動自在に支持するとともに斜板およびシリンダを囲んで設けられるケーシングとから斜板プランジャ式油圧ユニットが構成される。そして、斜板の傾転揺動角を検出する斜板傾転角検出装置が、ケーシングに取り付けられた角度検出器と、一端が傾転揺動軸と同軸に位置して斜板に接続されるとともに他端が角度検出器に接続されて配設された回転連結機構とからなり、この回転連結機構は、角度検出器における回転連結機構が接続される部分の回転軸が傾転揺動軸に対して所定角度傾いても斜板の傾転揺動角を角度検出器に伝達することができるように構成されている。

#### 【0 0 1 0】

なお、回転連結機構が、傾転揺動軸と同軸に斜板に結合された第 1 連結ロッドと、回転検出器に接続された第 2 連結ロッドと、第 1 連結ロッドと第 2 連結ロッドとを連結するユニバーサルジョイントとから構成されるのが好ましい。

#### 【0 0 1 1】

このような構成の斜板プランジャ式油圧ユニットの斜板傾転角検出装置によれば、ケーシングに取り付けられた角度検出器と斜板とが、角度検出器の回転検出軸が斜板の傾転揺動軸に対して所定角度傾いてもその傾転揺動角を正確に角度検出器に伝達することができる回転連結機構（例えば、ユニバーサルジョイントを有した回転連結機構）を介して連結されているので、斜板の揺動中心と斜板角度検出器の回転検出軸の中心とが若干ずれるようなときでも、回転連結機構を介して斜板の傾転揺動角を角度検出器に正確に伝達し、正確な斜板角度検出を行うことができる。このため、斜板角度検出器の検出精度を確保するための管理の必要性がなくなり、取り付け位置の管理が容易となる。

#### 【0 0 1 2】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施形態について、図面を参照して説明する。まず、

図 2 ～ 図 4 に本発明に係る斜板傾転角検出装置を備えた油圧式無段変速機を有して構成される不整地走行用車両 R T V を示している。この車両 R T V は、内部にフレーム構造を有した車体 8 0 にパワーユニット P U を内蔵し、このパワーユニット P U の出力を受けて駆動される左右の前後輪 F W, R W を有する。なお、車体 8 0 は、フロントガード 8 1 a を有して車体前部に位置するフロントフェンダ部 8 1 と、車体中央に上方に盛り上がって前後に延びた鞍部 8 2 と、鞍部 8 2 の左右下部に左右に延びて形成された左右ステップ部 8 4, 8 4 と、リアガード 8 5 a を有して車体後部に位置するリアフェンダ部 8 5 とからなり、鞍部 8 2 に運転者が跨って座るシート 8 3 が設けられている。このように鞍部 8 2 を跨いでシート 8 3 に座った運転者は、左右ステップ部 8 4 に足を置き、前方に位置して左右に揺動操作可能な操舵ハンドル 8 6 を揺動操作するようになっている。なお、鞍部 8 2 の前方に燃料タンク F T が図 1 に示すように配設されている。

#### 【0013】

鞍部 8 2 の内部にはパワーユニット P U が配設されており、このパワーユニット P U は、後述するように、エンジン E と、メインクラッチ C L と、油圧式無段変速機 C V T と、伝達ギヤ列 G T とから構成される。エンジン E は、エアフィルター A F を介して吸入した空気と燃料タンク F T の燃料とを気化器 C において混合して作られた混合気を吸気し、シリンダ内で燃焼させて回転駆動力を発生する。なお、エンジン E で燃焼されて排出される排気は、排気管 E P から消音器 M を通って排出される。

#### 【0014】

エンジン E の回転駆動力はクランクシャフトから、メインクラッチ C L、油圧式無段変速機 C V T および伝達ギヤ列 G T を介して変速されて伝達され、前後のプロペラシャフト F P, R P に出力される。前プロペラシャフト F P はフロントディファレンシャル機構 F D に繋がり、前プロペラシャフト F P に出力された回転駆動力は、フロントディファレンシャル機構 F D から左右のフロントアクスルシャフト F A を介して左右の前輪 F W に伝達されて前輪 F W が駆動される。後プロペラシャフト R P はリアディファレンシャル機構 R D に繋がり、後プロペラシャフト R P に出力された回転駆動力は、リアディファレンシャル機構 R D から左



右のリアアクスルシャフト R A を介して左右の後輪 R W に伝達されて後輪 R W が駆動される。

#### 【0015】

上記パワーユニット P U について、図 5 を参照して説明する。パワーユニット P U は、回転駆動力を発生するエンジン E と、その回転駆動力の伝達制御を行うメインクラッチ C L と、メインクラッチ C L を介して伝達された回転駆動力を無段階に変速する油圧式無段変速機 C V T と、この油圧式無段変速機 C V T の出力回転の方向切換および伝達を行う伝達ギヤ列 G T とを有して構成される。なお、このパワーユニット P U は、エンジンクランクシャフトが車体前後に延びるようにして、鞍部 8 2 の内部に配設されている。

#### 【0016】

エンジン E は、ヘッド部に給排気バルブ 1 a, 1 b を有したシリンダ 1 内にピストン 2 を配設して構成される。エンジン E においては上述のように、エアフィルター A F を介して吸入した空気と燃料タンク F T の燃料とを気化器 C において混合して混合気を作り、この混合気を吸気バルブ 1 a を所定タイミングで開放してシリンダ室内に吸入し、これをシリンダ室内で燃焼させてピストン 2 を往復動させ、このピストン 2 の往復運動が連結ロッド 2 a を介してクランク部 3 a に伝達され、クランクシャフト 3 が回転駆動される。クランクシャフト 3 の端部にはメインクラッチ C L が設けられており、クランクシャフト 3 の上に回転自在に配設された入力駆動ギヤ 4 とクランクシャフト 3 との係脱制御が行われる。このため、メインクラッチ C L の係脱制御に応じて入力駆動ギヤ 4 にクランクシャフト 3 の回転駆動力が伝達される。なお、メインクラッチ C L は、例えば、遠心クラッチからなる。

#### 【0017】

油圧式無段変速機 C V T は斜板プランジャ式の油圧ポンプ P と斜板プランジャ式の油圧モータ M とを有して構成される。斜板プランジャ式の油圧ポンプ P を構成するポンプケーシングに結合された入力従動ギヤ 5 が上記入力駆動ギヤ 4 と噛合しており、エンジン E の回転駆動力が入力従動ギヤ 5 に伝達されてポンプケーシングが回転駆動される。油圧式無段変速機 C V T の詳細は後述するが、この油

圧式無段変速機 C V T により無段階に変速された出力回転は、変速機出力シャフト 6 に出力されるように構成されている。

#### 【 0 0 1 8 】

変速機出力シャフト 6 には、上記伝達ギヤ列 G T を構成する変速機出力ギヤ 1 1 が結合されており、変速機出力シャフト 6 の回転は変速機出力ギヤ 1 1 から伝達ギヤ列 G T を介して伝達される。伝達ギヤ列 G T は、変速機出力シャフト 6 と平行に配設されたカウンターシャフト 1 5 およびアイドルシャフト 1 3 を有する。カウンターシャフト 1 5 には、前進ギヤ 1 2 および後進ギヤ 1 4 が回転自在に配設されており、出力駆動ギヤ 1 7 が結合配設されている。一方、アイドルシャフト 1 3 には第 1 アイドラギヤ 1 3 a および第 2 アイドラギヤ 1 3 b が結合配設されている。前進ギヤ 1 2 は変速機出力ギヤ 1 1 と噛合し、第 1 アイドラギヤ 1 3 a も変速機出力ギヤ 1 1 と噛合している。また、第 2 アイドラギヤ 1 3 b は後進ギヤ 1 4 と噛合している。

#### 【 0 0 1 9 】

前進ギヤ 1 2 および後進ギヤ 1 4 にはそれぞれ、内歯クラッチギヤ 1 2 a および 1 4 a が設けられ、前進ギヤ 1 2 と後進ギヤ 1 4 の間にカウンターシャフト 1 5 と一体回転して軸方向に移動可能なクラッチスリーブ 1 6 が設けられている。クラッチスリーブ 1 6 の外周には外歯クラッチギヤ 1 6 a が形成されており、クラッチスリーブ 1 6 を軸方向に移動させて内歯クラッチギヤ 1 2 a, 1 4 a と選択的に噛合するように構成されており、ドグ歯クラッチが構成されている。なお、このクラッチスリーブ 1 6 は運転者の前進側および後進側へのシフトレバー操作に応じて軸方向に移動されるようになっている。

#### 【 0 0 2 0 】

運転者が前進側へのシフトレバー操作を行うと、クラッチスリーブ 1 6 は図において左方向に移動され、外歯クラッチギヤ 1 6 a は内歯クラッチギヤ 1 2 a と噛合して前進ギヤ 1 2 がカウンターシャフト 1 5 と結合される。このため、この状態では、変速機出力ギヤ 1 1 の回転は前進ギヤ 1 2 からカウンターシャフト 1 5 に伝達され、出力駆動ギヤ 1 7 が回転駆動される。

#### 【 0 0 2 1 】

一方、運転者が後進側へのシフトレバー操作を行うと、クラッチスリーブ16は図において右方向に移動され、外歯クラッチギヤ16aは内歯クラッチギヤ14aと噛合して後進ギヤ14がカウンターシャフト15と結合される。この状態では、変速機出力ギヤ11の回転は第1アイドラギヤ13aからアイドラシャフト13を介して第2アイドラギヤ13bに伝達され、さらに第2アイドラギヤ13bからこれと噛合する後進ギヤ14を介してカウンターシャフト15に伝達され、出力駆動ギヤ17が回転駆動される。なお、このときの出力駆動ギヤ17の回転方向は上記前進側のシフトレバー操作の場合に対して逆方向（後進方向）となる。

#### 【0022】

出力駆動ギヤ17は、ドライブシャフト19に結合されて取り付けられた出力従動ギヤ18と噛合しており、出力駆動ギヤ17の回転は出力従動ギヤ18を介してドライブシャフト19に伝達される。ドライブシャフト19の前端は前プロペラシャフトFPに繋がれ、ドライブシャフト19の後端は後プロペラシャフトRPに繋がれており、ドライブシャフト19に伝達された回転駆動力は前後プロペラシャフトFP、RPに伝達され、上述したように前後輪FW、RWが駆動される。

#### 【0023】

次に、上記油圧式無段変速機CVTについて、図1および図6～図8を参照して説明する。油圧式無段変速機CVTは斜板プランジャ式の油圧ポンプPと斜板プランジャ式の油圧モータMとを有して構成され、変速機出力シャフト6がその中心を貫通して延びて配設されている。なお、変速機出力シャフト6は変速機ハウジングHSGに対してボールベアリング7a、7bにより回転自在に支持されている。

#### 【0024】

油圧ポンプPは、変速機出力シャフト6の上にこれと同軸且つ相対回転自在に配設されたポンプケーシング20と、ポンプケーシング20の内部にポンプケーシング20の回転中心軸に対して所定角度傾いて配設されたポンプ斜板部材21と、このポンプ斜板部材21と対向して配設されたポンプシリンダ22と、ポン

プシリンダ 2 2 においてその中心軸を囲む環状配列で軸方向に延びて形成された複数のポンププランジャ孔 2 2 a 内に摺動自在に配設された複数のポンププランジャ 2 3 とから構成される。ポンプケーシング 2 0 は、変速機出力シャフト 6 の上にベアリング 8 a により回転自在に支持されるとともに変速機ハウジング H S G に対してベアリング 8 b により回転自在支持されている。ポンプ斜板部材 2 1 は、ポンプケーシング 2 0 に対してベアリング 2 1 a , 2 1 b により上記所定角度傾いた軸を中心として回転自在に配設されている。ポンプシリンダ 2 2 は、ベアリング 2 2 c により、ポンプケーシング 2 0 に対して同軸上で相対回転自在に支持されている。

#### 【 0 0 2 5 】

ポンプケーシング 2 0 の外周には、ボルト 5 a により締結されて入力従動ギヤ 5 が取り付けられている。また、ポンププランジャ 2 3 の外側端部は外方に突出してポンプ斜板部材 2 1 の斜板面 2 1 a に当接係合され、ポンププランジャ孔 2 2 a 内に位置する内側端部は後述する分配バルブ 5 0 のバルブボディ 5 1 と対向してポンププランジャ孔 2 2 a 内にポンプ油室 2 3 a を形成する。なお、ポンププランジャ孔 2 2 a の端部にはポンプ吐出口および吸入口として作用するポンプ開口 2 2 b が形成されている。上述したように入力従動ギヤ 5 が回転駆動されるとポンプケーシング 2 0 が回転駆動され、その内部に配設されたポンプ斜板部材 2 1 がポンプケーシング 2 0 の回転に伴って揺動され、ポンププランジャ 2 3 は斜板面 2 1 a の揺動移動に応じてポンププランジャ孔 2 2 a 内を往復移動し、ポンプ油室 2 3 a の内部の作動油を圧縮したり、膨張させたりする。

#### 【 0 0 2 6 】

油圧モータ M は、変速機ハウジング H S G に結合されて固定保持されたモータケーシング 3 0 と、モータケーシング 3 0 の内面に形成された支持球面 3 0 b に摺接して支持され、変速機出力シャフト 6 の中心軸に対して直角方向（紙面に垂直な方向）に延びる揺動中心 O を中心として揺動自在に支持されたモータ揺動部材 3 5 と、モータ揺動部材 3 5 内にベアリング 3 1 a , 3 1 b により回転自在に支持されて配設されたモータ斜板部材 3 1 と、このモータ斜板部材 3 1 と対向するモータシリンダ 3 2 と、モータシリンダ 3 2 においてその中心軸を囲む環状配

列で軸方向に貫通形成された複数のモータプランジャ孔 3 2 a 内に摺動自在に配設された複数のモータプランジャ 3 3 とから構成される。なお、モータシリンダ 3 2 はその外周部においてベアリング 3 2 c を介してモータケーシング 3 0 により回転自在に支持されている。

#### 【 0 0 2 7 】

モータプランジャ 3 3 の外側端部は外方に突出してモータ斜板部材 3 1 の斜板面 3 1 a に当接係合され、プランジャ孔 3 2 a 内に位置する内側端部はバルブボディ 5 1 と対向してモータプランジャ孔 3 2 a 内にモータ油室 3 3 a を形成する。なお、モータプランジャ孔 3 2 a の端部にはモータ吐出口および吸入口として作用するモータ開口 3 2 b が形成されている。モータ揺動部材 3 5 の端部が外径側に突出して形成されたアーム部 3 5 a は径方向外方に突出してモータサーボ機構 S V に連結されており、モータサーボ機構 S V によりアーム部 3 5 a が図における左右に移動する制御が行われ、モータ揺動部材 3 5 を揺動中心 O を中心として揺動させる制御が行われる。このようにモータ揺動部材 3 5 が揺動されると、その内部に回転自在に支持されたモータ斜板部材 3 1 も一緒に揺動され、その斜板角度が変化する。

#### 【 0 0 2 8 】

ポンプシリンダ 2 2 およびモータシリンダ 3 2 の間に分配バルブ 5 0 が配設されている。この分配バルブ 5 0 のバルブボディ 5 1 は、ポンプシリンダ 2 2 及びモータシリンダ 3 2 の間に挟持されて一体結合され、且つ変速機出力シャフト 6 に結合されている。このため、ポンプシリンダ 2 2 、分配バルブ 5 0 、モータシリンダ 3 2 および変速機出力シャフト 6 は一体回転する。

#### 【 0 0 2 9 】

その符号を特に図 7 に分かりやすく示すように、分配バルブ 5 0 を構成するバルブボディ 5 1 内には、径方向に延びて円周方向に等間隔で形成された複数のポンプ側スプール孔 5 1 a および複数のモータ側スプール孔 5 1 b が 2 列に並んで形成されている。ポンプ側スプール孔 5 1 a 内にポンプ側スプール 5 3 が、モータ側スプール孔 5 1 b 内にモータ側スプール 5 5 がそれぞれ摺動自在に配設されている。

**【0030】**

ポンプ側スプール孔 51a はポンププランジャ孔 22a に対応して形成されており、バルブボディ 51 に、それぞれ対応するポンプ開口 22b (ポンプ油室 23a) とポンプ側スプール孔 51a とを連通する複数のポンプ側連通路 51c が形成されている。モータ側スプール孔 51b はモータプランジャ孔 32a に対応して形成されており、バルブボディ 51 に、それぞれ対応するモータ開口 32b (モータ油室 33a) とモータ側スプール孔 51b とを連通する複数のモータ側連通路 51d が形成されている (図 1 参照)。

**【0031】**

分配バルブ 50 においてはさらに、ポンプ側スプール 53 の外周端部を囲む位置にポンプ側カムリング 52 が配設され、モータ側スプール 55 の外周端部を囲む位置にモータ側カムリング 54 が配設されている。ポンプ側カムリング 52 は、ポンプケーシング 20 の先端内面にその回転中心軸から偏心して形成された偏心内周面 20a 内に取り付けられており、ポンプケーシング 20 と一体に回転される。モータ側カムリング 54 はモータケーシング 30 の先端内面にモータシリンドラ 32 の回転中心軸から偏心して形成された偏心内周面 30a 内に取り付けられている。なお、ポンプ側カムリング 52 の内周面にポンプ側スプール 53 の外周端が相対回転自在に係止されており、モータ側カムリング 54 の内周面にモータ側スプール 55 の外周端が相対回転自在に係止されている。

**【0032】**

バルブボディ 51 の内周面と変速機出力シャフト 6 の外周面との間に内側通路 56 が形成されており、ポンプ側スプール孔 51a およびモータ側スプール孔 51b の内周端部がこの内側通路 56 に連通している。また、バルブボディ 51 内にはポンプ側スプール孔 51a とモータ側スプール孔 51b とを連通する外側通路 57 が形成されている。

**【0033】**

ここで、上記構成の分配バルブ 50 の作動について説明する。エンジン E の駆動力が入力従動ギヤ 5 に伝達されてポンプケーシング 20 が回転駆動されると、この回転に応じてポンプ斜板部材 21 が揺動する。このため、ポンプ斜板部材 2

1 の斜板面 2 1 a に当接係合されたポンププランジャ 2 3 は、ポンプ斜板部材 2 1 の揺動によってポンププランジャ孔 2 2 a 内を軸方向に往復移動され、ポンププランジャ 2 3 の内方への移動に応じてポンプ油室 2 3 a からポンプ開口 2 2 b を通って作動油が吐出され、且つ外方への移動に応じてポンプ開口 2 2 b を通ってポンプ室 2 3 a 内に作動油が吸入される。

#### 【 0 0 3 4 】

このとき、ポンプケーシング 2 0 の端部に取り付けられたポンプ側カムリング 5 2 はポンプケーシング 2 0 とともに回転されるが、ポンプ側カムリング 5 2 はポンプケーシング 2 0 の回転中心に対して偏心して取り付けられているため、ポンプ側カムリング 5 2 の回転に応じてポンプ側スプール 5 3 がポンプ側スプール孔 5 1 a 内を径方向に往復動される。このようにポンプ側スプール 5 3 が往復動され、図 1 の上半分側に示すようにポンプ側スプール 5 3 が内径側に移動されるとスプール溝 5 3 a を介してポンプ側連通路 5 1 c と外側通路 5 7 とが連通し、図 1 の下半分側に示すようにポンプ側スプール 5 3 が外径側に移動されるとスプール溝 5 3 a を介してポンプ側通路 5 1 c と内側通路 5 6 とが連通する。

#### 【 0 0 3 5 】

ここで、ポンプケーシング 2 0 の回転に伴って斜板部材 2 1 が揺動されてポンププランジャ 2 3 が往復移動されるときに、ポンププランジャ 2 3 が最も外側に押し出された位置（これを下死点と称する）から最も内側に押し込まれた位置（これを上死点と称する）まで移動されるポンプケーシング 2 0 の半回転において、ポンプ側カムリング 5 2 はポンプ側スプール 5 3 を内径側に移動させ、ポンププランジャ 2 3 が上死点から下死点まで移動されるポンプケーシング 2 0 の半回転において、ポンプ側カムリング 5 2 はポンプ側スプール 5 3 を外径側に移動させるように、偏心取り付け位置が設定されている。

#### 【 0 0 3 6 】

この結果、ポンプケーシング 2 0 の回転に伴ってポンププランジャ 2 3 が下死点から上死点に移動してポンプ油室 2 3 a 内の作動油がポンプ開口 2 2 b から吐出されると、この作動油はポンプ側連通路 5 1 c を通って外側通路 5 7 内に送出される。一方、ポンプケーシング 2 0 の回転に伴ってポンププランジャ 2 3 が上

死点から下死点に移動するときには、内側通路 5 6 内の作動油がポンプ側連通路 5 1 c およびポンプ開口 2 2 b を通ってポンプ油室 2 3 a 内に吸入される。このことから分かるように、ポンプケーシング 2 0 が回転駆動されると、外側通路 5 7 には油圧ポンプ P から吐出された作動油が供給され、内側通路 5 6 からは油圧ポンプ P に作動油が吸入される。

#### 【0037】

一方、モータケーシング 3 0 の端部に取り付けられたモータ側カムリング 5 4 もモータケーシング 3 0 の回転中心に対して偏心して取り付けられているため、モータシリンダ 3 2 が回転されるとその回転に応じてモータ側スプール 5 5 がモータ側スプール孔 5 1 b 内を径方向に往復動される。このようにモータ側スプール 5 5 が往復動され、図 1 の上半分側に示すようにモータ側スプール 5 5 が内径側に移動されるとスプール溝 5 5 a を介してモータ側連通路 5 1 d と外側通路 5 7 とが連通し、図 1 の下半分側に示すようにモータ側スプール 5 5 が外径側に移動されるとスプール溝 5 5 a を介してモータ側通路 5 1 d と内側通路 5 6 とが連通する。

#### 【0038】

ここで、上述したように、油圧ポンプ P から吐出された作動油が外側通路 5 7 に送られており、この作動油はモータ側連通路 5 1 d からモータ開口 3 2 b を通ってモータ油室 3 3 a 内に供給され、モータプランジャ 3 3 は軸方向外方に押圧される。このように軸方向外方への押圧力を受けるモータプランジャ 3 3 の外側端部が図 1 のようにモータ揺動部材 3 5 が揺動された状態のモータ斜板部材 3 1 における上死点から下死点に至る部分に摺接するように構成されており、この軸方向外方への押圧力によりモータプランジャ 3 3 がモータ斜板部材 3 1 に沿って上死点から下死点まで移動するようにモータシリンダ 3 2 が回転駆動される。

#### 【0039】

このような回転駆動を行わせるために、モータシリンダ 3 2 の回転に伴ってモータプランジャ 3 3 がモータ斜板部材 3 1 の傾斜に沿って往復移動されるときに、モータプランジャ 3 3 が最も外側に押し出された位置（下死点）から最も内側に押し込まれた位置（上死点）まで移動されるモータシリンダ 3 2 の半回転にお



いて、モータ側カムリング 54 はモータ側スプール 55 を外径側に移動させ、モータプランジャ 33 が上死点から下死点まで移動されるモータシリンダ 32 の半回転において、モータ側カムリング 54 はモータ側スプール 55 を外径側に移動させるように、モータ側カムリング 54 の偏心取り付け位置が設定されている。

#### 【0040】

このようにしてモータシリンダ 32 が回転駆動されると、この回転に応じてモータプランジャ 33 がモータ斜板部材 31 に沿って下死点から上死点まで移動するときに内方に押されて移動し、モータ油室 33a 内の作動油がモータ開口 32b からモータ側連通路 51d を通って内側通路 56 に送られる。このようにして内側通路 56 に送られた作動油は、上述したように、ポンプ側連通路 51c およびポンプ開口 22b を通ってポンプ油室 23a 内に吸入される。

#### 【0041】

以上の説明から分かるように、エンジン E の回転駆動力を受けてポンプケーシング 20 が回転駆動されると、油圧ポンプ P から外側通路 57 に作動油が吐出され、これが油圧モータ M に送られてモータシリンダ 32 を回転駆動する。モータシリンダ 32 を回転駆動した作動油は内側通路 56 に送られ、内側通路 56 から油圧ポンプ P に吸入される。このように油圧ポンプ P と油圧モータ M とを繋ぐ油圧閉回路が分配バルブ 50 により構成され、油圧ポンプ P の回転に応じて油圧ポンプ P から吐出された作動油が油圧閉回路を介して油圧モータ M に送られてこれが回転駆動され、さらに油圧モータ M の駆動を行って吐出された作動油は油圧閉回路を介して油圧ポンプ P に戻される。

#### 【0042】

このとき、ポンプシリンダ 22 とモータシリンダ 32 は変速機出力シャフト 6 に結合されて一体回転するため、上記のようにモータシリンダ 32 が回転駆動されるとポンプシリンダ 22 も一緒に回転し、ポンプケーシング 20 とポンプシリンダ 22 との相対回転速度が小さくなる。このため、ポンプケーシング 20 の回転速度  $N_i$  と、変速機出力シャフト 6 の回転速度  $N_o$  (すなわち、ポンプシリンダ 22 およびモータシリンダ 32 の回転速度) との関係は、ポンプ容量  $V_p$  およびモータ容量  $V_m$  とに対して次式 (1) のようになる。

## 【0043】

## 【数1】

$$V_p \cdot (N_i - N_o) = V_m \cdot N_o \quad (1)$$

## 【0044】

モータ容量  $V_m$  は、モータサーボ機構  $SV$  によりモータ揺動部材 35 を揺動させる制御により無段階に変化させることが可能である。このため、上記式 (1) においてポンプ斜板部材 21 の回転速度  $N_i$  が一定とした場合、モータ容量  $V_m$  を無段階に変化させる制御を行うと変速機出力シャフト 6 の回転が無段階に変速する変速制御が行われる。

## 【0045】

モータ揺動部材 35 の揺動角度を小さくする制御を行うと、モータ容量  $V_m$  は小さくなり、上記式 (1) の関係においてポンプ容量  $V_p$  は一定で、ポンプ斜板部材 21 の回転速度  $N_i$  が一定とした場合、変速機出力シャフト 6 の回転がポンプ斜板部材 21 の回転速度  $N_i$  に近づくように増速される制御、すなわち、トップ変速段への無段階変速制御となる。そして、モータ斜板角度が零、すなわち直立状態となった時点で、理論的には  $N_i = N_o$  の変速比 (トップ変速比) となり、油圧ロック状態となってポンプケーシング 20 がポンプシリンダ 22、モータシリンダ 32 および変速機出力シャフト 6 と一体回転して機械的な動力伝達が行われる。

## 【0046】

上記のようにモータ容量を無段階に変化させる制御はモータ揺動部材 35 を揺動させてモータ斜板角度を可変制御することにより行われるが、このようにモータ揺動部材 35 を揺動させるためのモータサーボ機構  $SV$  について、主として図 6 を参照して、以下に説明する。

## 【0047】

モータサーボ機構  $SV$  は、モータ揺動部材 35 のアーム部 35a の近傍に位置して変速機出力シャフト 6 と平行に延び、ベアリング 60a, 60b により変速機ハウジング  $HSG$  に対して回転自在に支持されたボールネジシャフト 61 と、このボールネジシャフト 61 の外周に形成された雄ネジ 61a に螺合して配設さ

れたボールナット 6 2 とを有する。なお、ボールナット 6 2 の内周にはケージによりネジ状に並んで保持された多数のボールによりボール雌ネジ 6 2 a が形成されており、このボール雌ネジ 6 2 a が雄ネジ 6 1 a に螺合する。ボールナット 6 2 はモータ揺動部材 3 5 のアーム部 3 5 a と連結されており、ボールネジシャフト 6 1 を回転駆動するとボールナット 6 2 がこのシャフト 6 1 上を左右に移動され、モータ揺動部材 3 5 が揺動される。

#### 【0048】

このようにボールネジシャフト 6 1 を回転駆動するために、変速機ハウジング H S G の外側面に斜板制御モータ（電気モータ）6 7 が取り付けられている。この斜板制御モータ 6 7 の駆動軸 6 7 a はカップリング 6 6 を介してスパーサシャフト 6 5 と連結されている。スパーサシャフト 6 5 は、変速機ハウジング H S G 内を変速機出力シャフト 6 と平行に延び、入力従動ギヤ 5 の外周を超えて上記ボールネジシャフト 6 1 の端部近傍まで延びており、変速機ハウジング H S G により回転自在に支持されている。一方、スパーサシャフト 6 5 と平行に延びるアイドルシャフト 6 4 c が変速機ハウジング H S G に支持されて配設されており、このアイドルシャフト 6 4 c の上にアイドルギヤ部材 6 4 が回転自在に取り付けられている。

#### 【0049】

スパーサシャフト 6 5 の先端には第 1 ギヤ 6 5 a が形成されており、これがアイドルギヤ部材 6 4 に一体に設けられた第 2 ギヤ 6 4 b と噛合している。また、アイドルギヤ部材 6 4 に一体に設けられた第 3 ギヤ 6 4 a は上記ボールネジシャフト 6 1 の端部に結合されて取り付けられた第 4 ギヤ 6 3 と噛合している。このため、斜板制御モータ 6 7 の回転駆動制御を行って駆動軸 6 7 a を回転させると、この回転がアイドルギヤ部材 6 4 を介して第 4 ギヤ部材 6 3 に伝達され、ボールネジシャフト 6 1 を回転駆動させ、ボールナット 6 2 がこのシャフト 6 1 上を左右に移動され、モータ揺動部材 3 5 を揺動させる制御が行われる。

#### 【0050】

このようにしてモータ揺動部材 3 5 を揺動させる制御を行うときに、モータ揺動部材 3 5 の実際の傾転揺動角度を正確に検出し、このように検出された傾転揺

動角度情報に基づいて、斜板制御モータ 67 の駆動制御が行われる。このため、モータ揺動部材 35 の実際の傾転揺動角度を正確に検出することが重要であり、これを検出する斜板傾転角検出装置について、図 8 を参照して説明する。

#### 【0051】

図 8 は、油圧式無段変速機 C V T を、モータ揺動部材 35 の揺動中心軸 O を通るとともに変速機出力シャフト 6 の回転中心軸を通る面に沿って断面した図である。モータ揺動部材 35 の側端における揺動中心軸 O を通る部分にシャフト係止部材 36 が固設されている。また、変速機ハウジング H S G にはポテンショメータからなる角度検出器 37 が取り付けられており、この角度検出器 37 は検出信号を取り出すための電気コネクタ 37 a を有している。そして、シャフト係止部材 36 と角度検出器 37 (検出器の検出軸) とを連結して回転連結機構 40 が配設されている。

#### 【0052】

この回転連結機構 40 を図 9 に示しており、シャフト係止部材 36 に係合する係合部 41 a を有した第 1 連結ロッド 41 と、角度検出器 37 に係合する係合部 42 a を有した第 2 連結ロッド 42 とを、ピン 43 により図示のように互いに揺動可能に連結されている。このピン 43 は緩嵌合されて連結されており、第 1 連結ロッド 41 に対して第 2 連結ロッド 42 が傾いて連結できるようになっている。なお、このようにピン 43 による連結に代えて、球面継手等、他の形式のユニバーサルジョイント機構を用いても良い。さらに、回転連結機構を全体として可撓性を有した (フレキシブルな) ロッドもしくはシャフト状の部材 (例えば、ゴムチューブ) により構成しても良い。特に、この回転連結機構を等速ジョイントから構成すれば、第 1 連結ロッド 41 に対して第 2 連結ロッド 42 が大きく傾いていても回転が正確に伝達されて検出されるので、角度検出器 37 をケーシングに取り付ける際に、その取付位置および取付角度の制限が小さく、レイアウトの自由度が高い。

#### 【0053】

このように回転連結機構 40 を構成する第 1 連結ロッド 41 がシャフト係止部材 36 に係合されてモータ揺動部材 35 の揺動に応じて回転され、第 2 連結ロッド

ド 4 2 はピン 4 3 により第 1 連結ロッド 4 1 に連結されてこれと一体回転し、角度検出器 3 7 にこの回転を伝達し、これによりモータ揺動部材 3 5 の揺動角、すなわち、モータ斜板 3 1 の斜板角度が検出される。このとき、第 1 連結ロッド 4 1 に対して第 2 連結ロッド 4 2 がある程度傾くことが許容されるため、モータ揺動部材 3 5 の傾転揺動中心軸 O に対して変速機ハウジング H S G に取り付けられた角度検出器 3 7 の検出軸中心が若干傾いていても、モータ揺動部材 3 5 の傾転揺動を角度検出器 3 7 に正確に且つスムーズに伝達して、正確な傾転揺動角度（斜板角度）の検出を行うことができる。また、角度検出器 3 7 の取り付け位置精度要求が若干粗くても良いので、角度検出器 3 7 のレイアウト自由度が高い。

#### 【 0 0 5 4 】

ところで、上記のように油圧閉回路を介して油が流れて油圧ポンプ P と油圧モータ M との間で油圧力の伝達が行われるときに、油圧閉回路からの油の漏れおよびポンプ及びモータプランジャ孔 2 2 a, 3 2 a とポンプおよびモータプランジャ 2 3, 3 3 との嵌合部からの油の漏れが発生する。このため、変速機出力シャフト 6 に軸方向に延びてチャージ油供給孔 6 a が形成されており、これが、図 7 に示すように、変速機出力シャフト 6 に形成された油路 6 b およびポンプシリンダ 2 2 に形成された油路 5 1 e を介して、ポンプシリンダ 2 2 内に配設された第 1 チェックバルブ C V 1 と繋がり、さらに、第 1 チェックバルブ C V 1 から油路 5 1 f を介して内側通路 5 6 に繋がっている。このため、図示しないチャージ油供給源からチャージ油供給孔 6 a に供給されたチャージ油が、必要に応じて第 1 チェックバルブ C V 1 を通って内側通路 5 6 に供給される。

#### 【 0 0 5 5 】

なお、チャージ油供給孔 6 a は、変速機出力シャフト 6 に形成された油路 6 c およびポンプシリンダ 2 2 に形成された油路 5 1 g を介して、ポンプシリンダ 2 2 内に配設された第 2 チェックバルブ C V 2 と繋がり、さらに、第 2 チェックバルブ C V 2 から油路 5 1 h を介して外側通路 5 7 に繋がっている。このため、チャージ油供給孔 6 a に供給されたチャージ油は、必要に応じて第 2 チェックバルブ C V 2 を通って外側通路 5 7 に供給される。

#### 【 0 0 5 6 】

上記の油圧ポンプPおよび油圧モータMの作動説明から分かるように、通常の走行状態すなわち油圧ポンプPからの作動油供給を受けて油圧モータMが回転駆動される状態では、外側通路57内が高压で内側通路56内が低压となるため、第1チェックバルブCV1を介して内側通路56内にチャージ油供給が行われる。しかしながら、エンジンプレーキ作用を行わせて走行している状態では、外側通路57内が低压で内側通路56内が高压となるため、第2チェックバルブCV2を介して外側通路57内にチャージ油供給が行われる。

#### 【0057】

図8に示すように、ポンプシリンダ22内には第1および第2リリーフバルブRV1、RV2も配設されている。まず、第1リリーフバルブRV1は、外側通路57と内側通路56とを繋いで配設され、外側通路57内の油圧が所定圧以上となると開放して内側通路56に逃がし、外側通路57内の油圧が過度に高くなるのを防止する。第2リリーフバルブRV2は、内側通路56と外側通路57とを繋いで配設され、内側通路56内の油圧が所定圧以上となると開放して外側通路57に逃がし、内側通路56内の油圧が過度に高くなるのを防止する。

#### 【0058】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、斜板の傾転揺動角を検出する斜板傾転角検出装置が、ケーシングに取り付けられた角度検出器と、一端が傾転揺動軸と同軸に位置して斜板に接続されるとともに他端が角度検出器に接続されて配設された回転連結機構とからなり、この回転連結機構は、角度検出器における回転連結機構が接続される部分の回転軸が傾転揺動軸に対して所定角度傾いても斜板の傾転揺動角を正確に角度検出器に伝達することができるよう構成されている（例えば、傾転揺動軸と同軸に斜板に結合された第1連結ロッドと、回転検出器に接続された第2連結ロッドと、第1連結ロッドと第2連結ロッドとを連結するユニバーサルジョイントとから構成されている）ので、斜板の揺動中心と斜板角度検出器の回転検出軸の中心とが若干ずれるようなときでも、回転連結機構を介して斜板の傾転揺動角を角度検出器に正確に伝達し、正確な斜板角度検出を行うことができる。このため、斜板角度検出器の検出精度を確保するための管理の必要

性がなくなり、取り付け位置の管理が容易となる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】**

本発明に係る斜板傾転角検出装置を備えた油圧式無段変速機の断面図である。

**【図 2】**

上記油圧式無段変速機を有した不整地走行用車両の側面図である。

**【図 3】**

上記油圧式無段変速機を有した不整地走行用車両の平面図である。

**【図 4】**

上記油圧式無段変速機を有した不整地走行用車両の背面図である。

**【図 5】**

上記油圧式無段変速機を有して構成されるパワーユニットの動力伝達経路構成を示す概略図である。

**【図 6】**

上記油圧式無段変速機の断面図である。

**【図 7】**

上記油圧式無段変速機の断面図である。

**【図 8】**

上記油圧式無段変速機の断面図である。

**【図 9】**

本発明に係る斜板傾転角検出装置を構成する回転連結機構の断面図である。

**【符号の説明】**

- 30 モータケーシング
- 31 モータ斜板部材
- 32 モータシリンダ
- 33 モータプランジャ
- 35 モータ揺動部材
- 36 シャフト係止部材
- 37 角度検出器

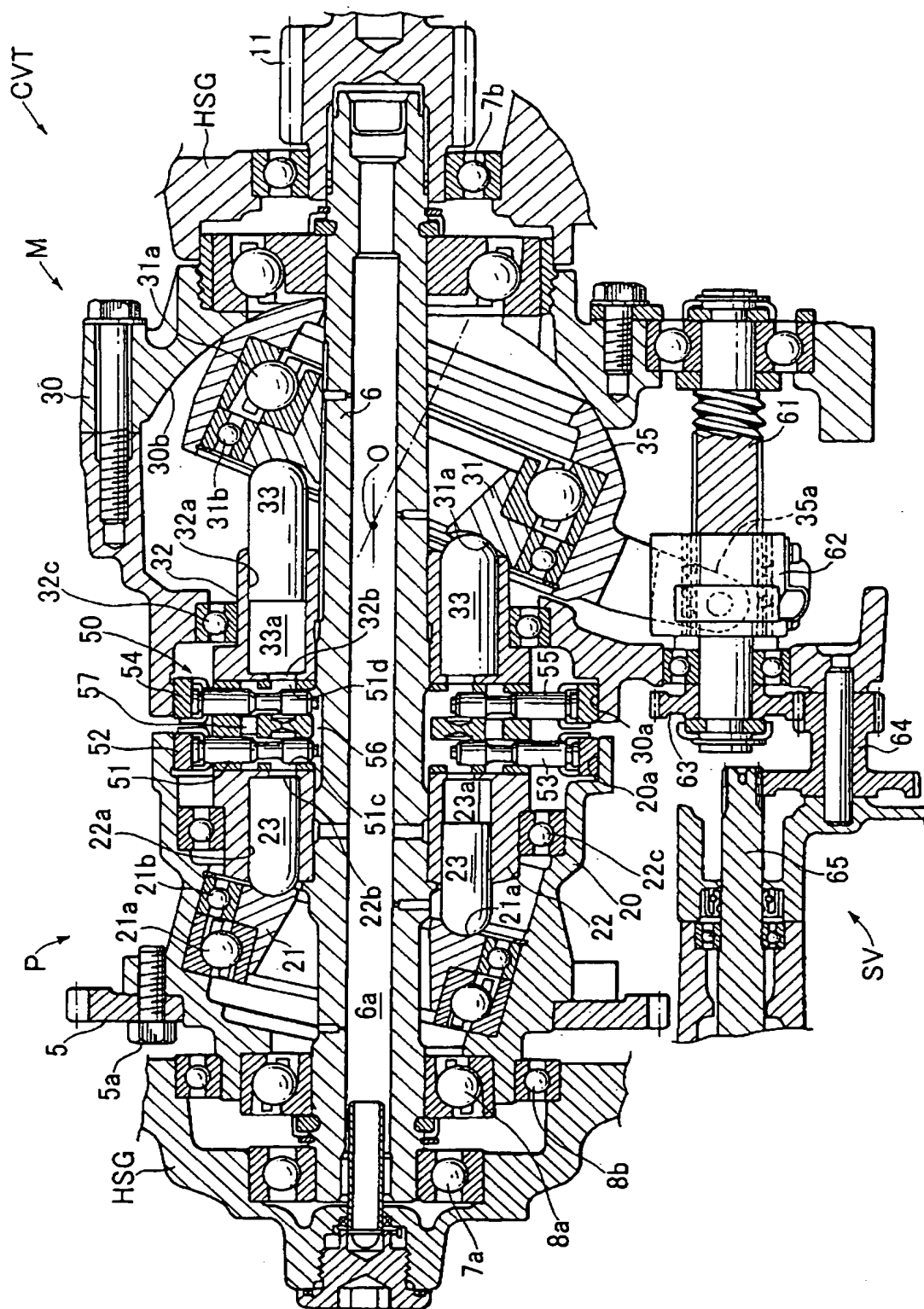
- 4 0 回転連結機構
- 4 1 第 1 連結ロッド
- 4 2 第 2 連結ロッド
- 6 7 斜板制御モータ



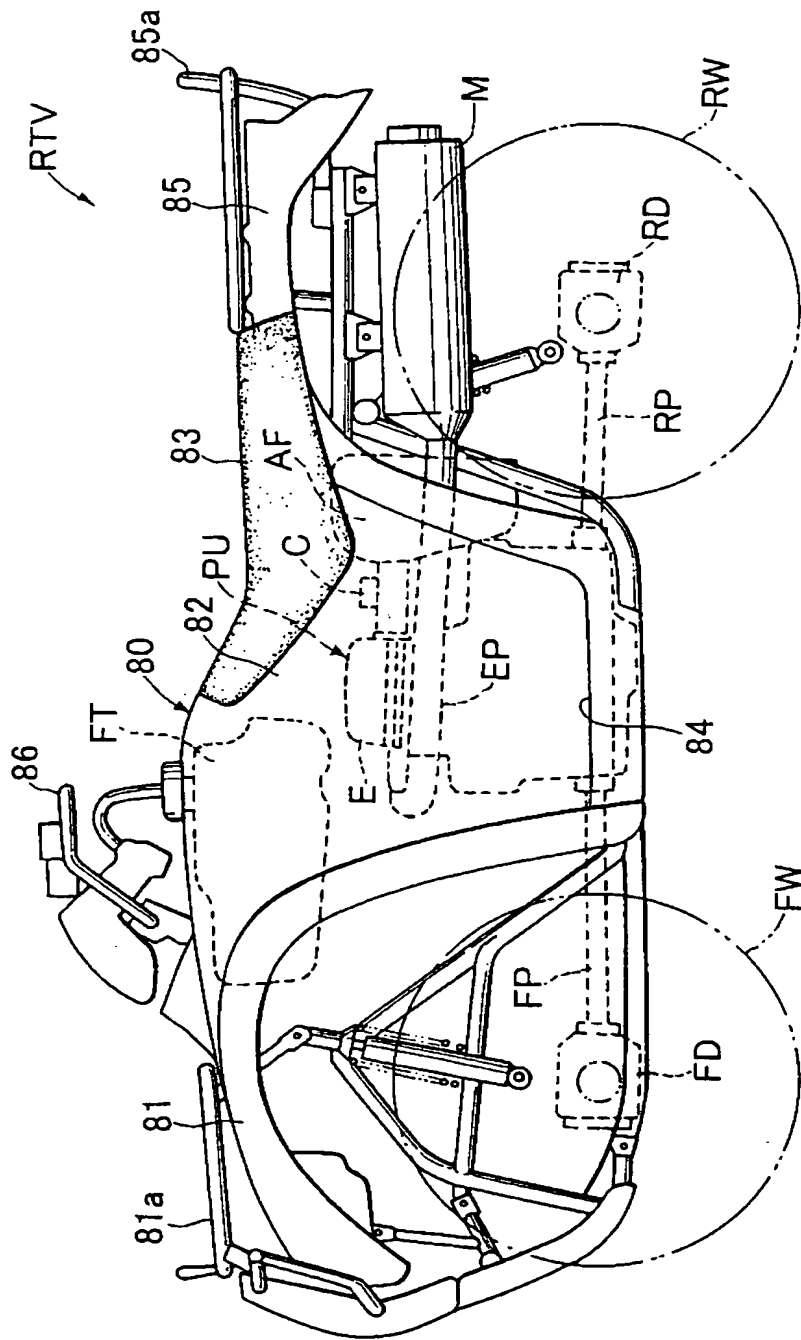
【書類名】

図面

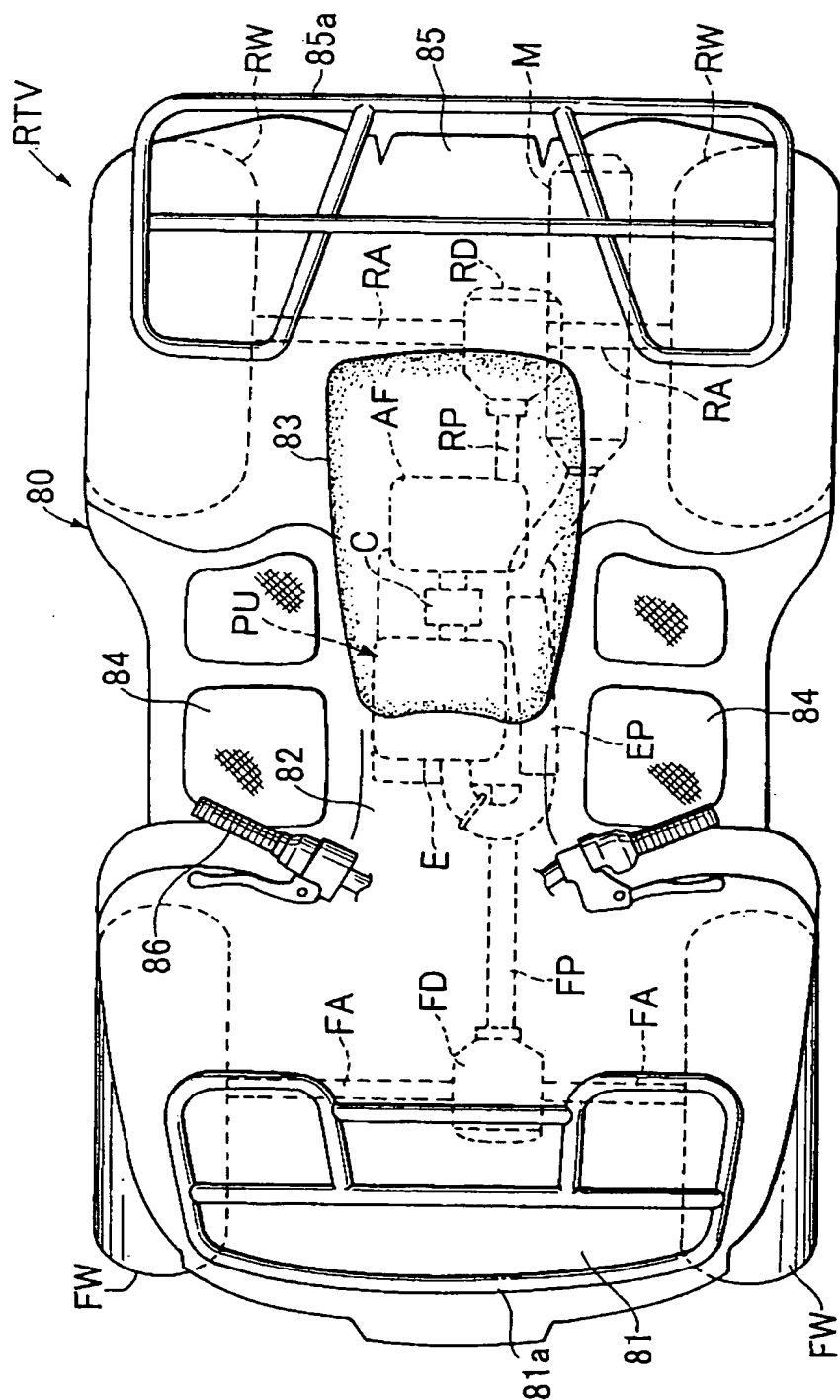
【図 1】



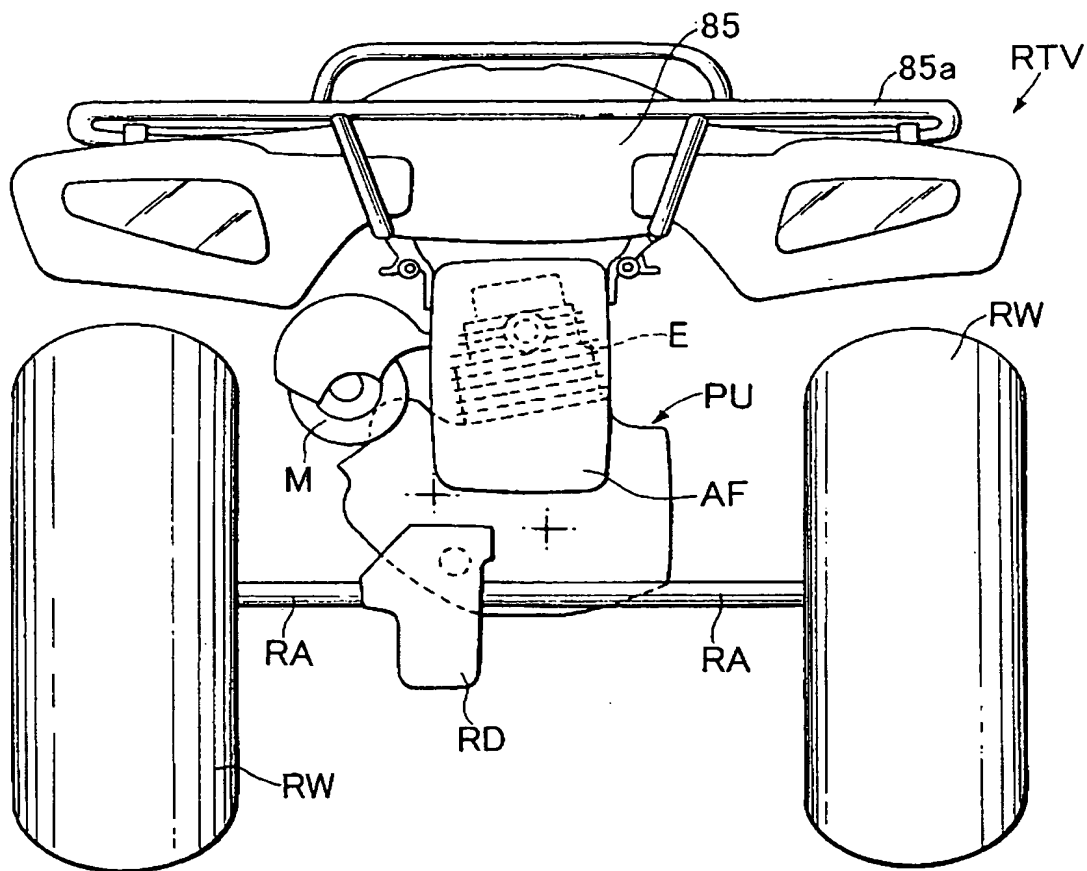
【図 2】



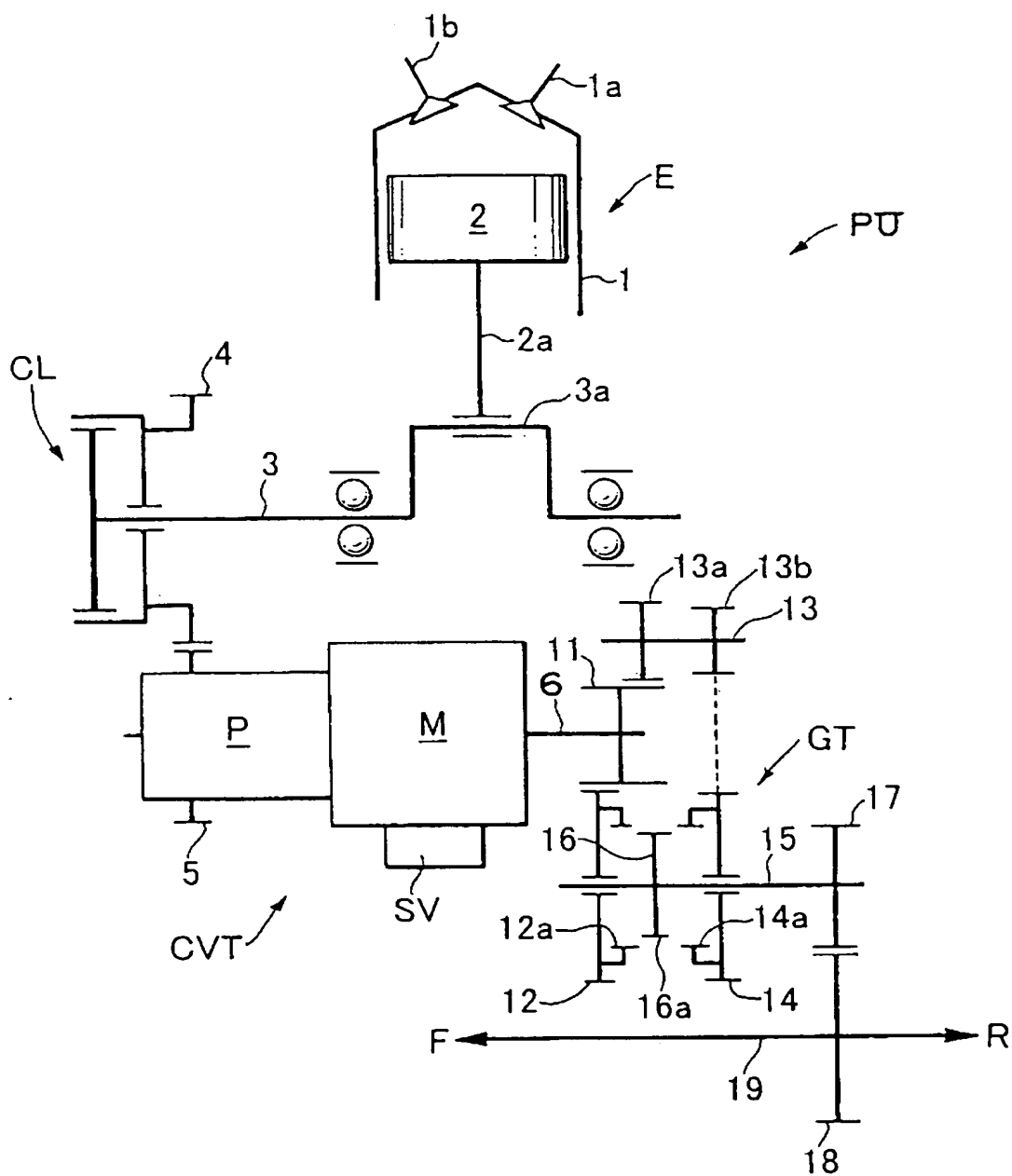
【図3】



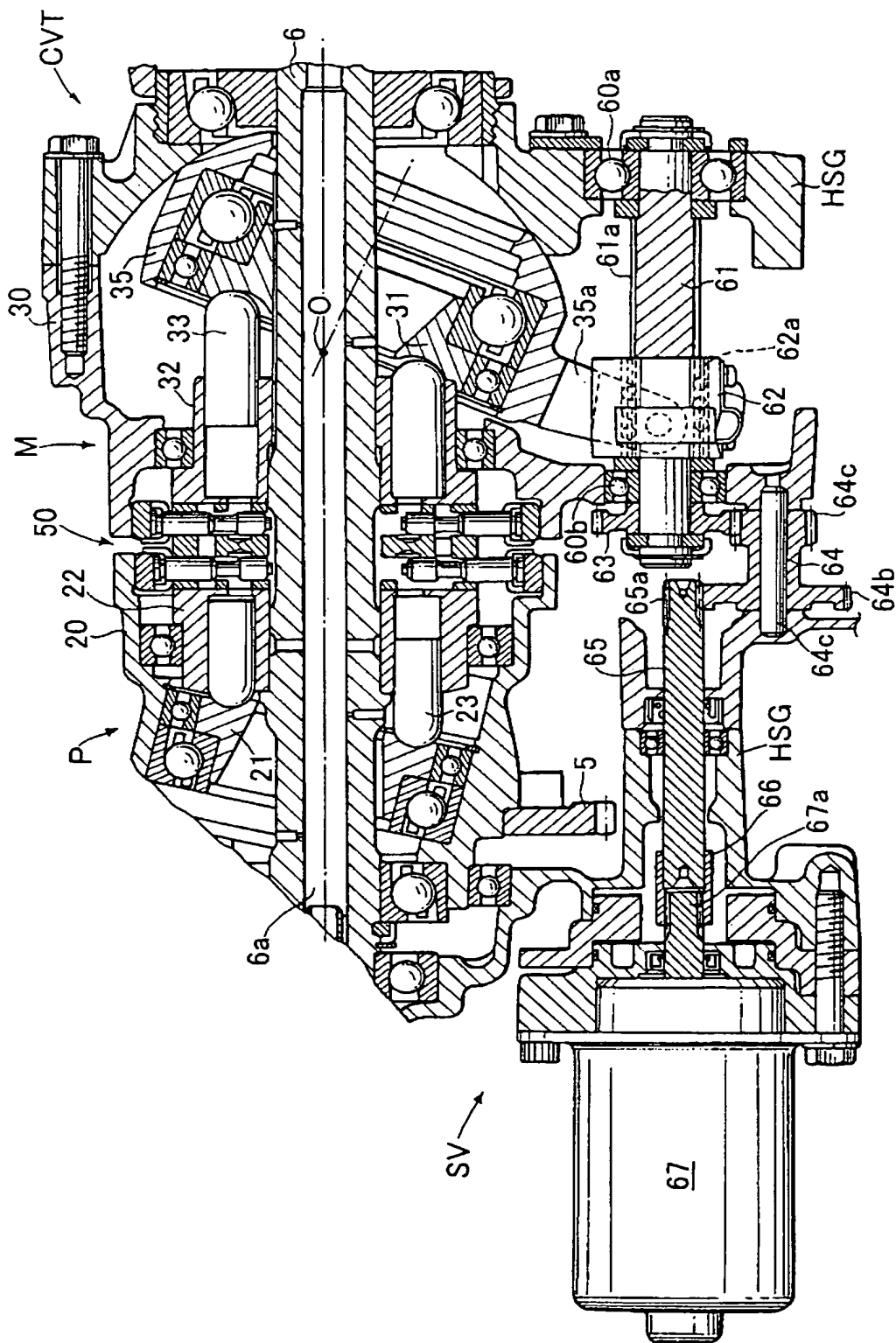
【図 4】



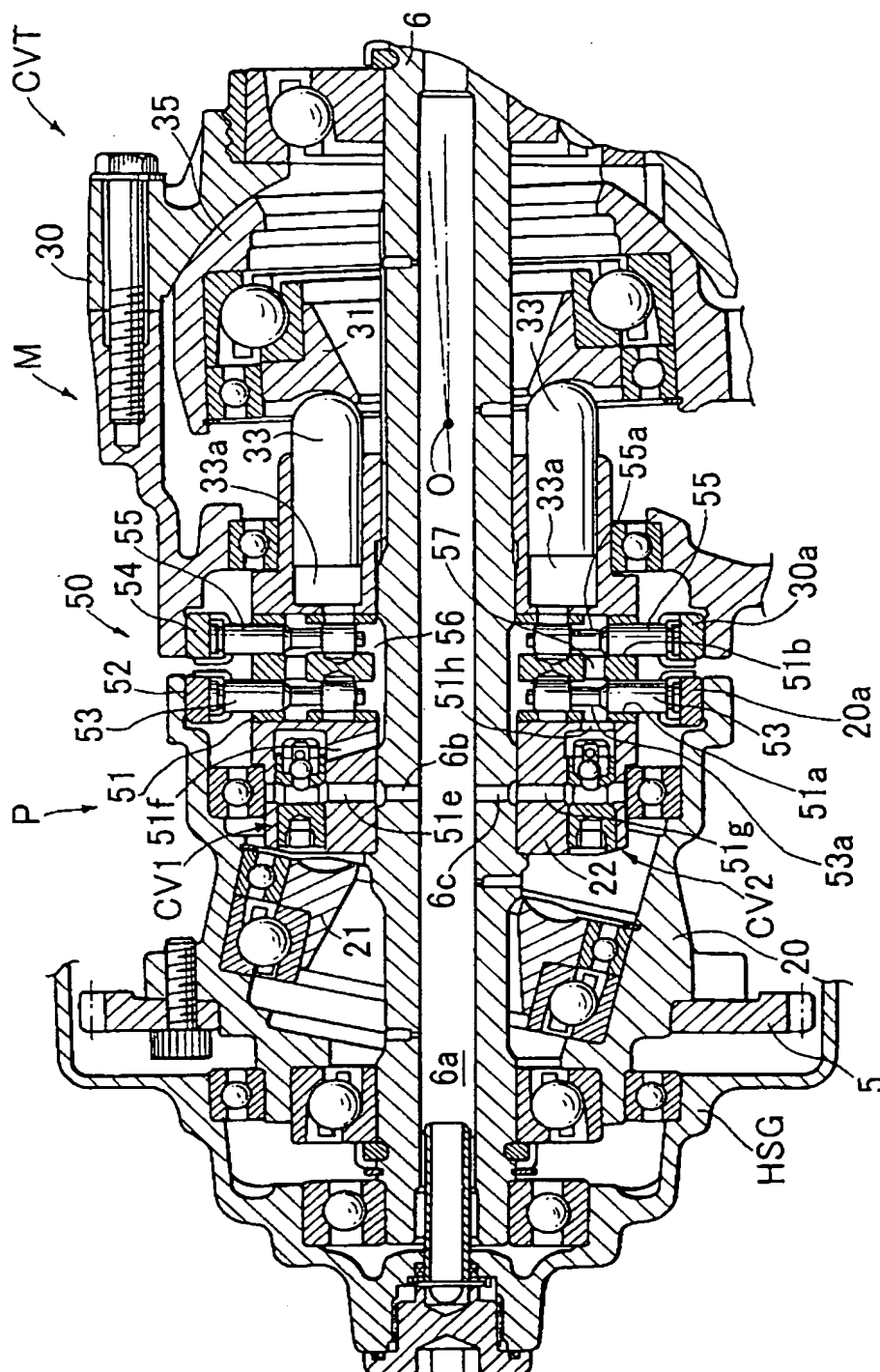
【図 5】



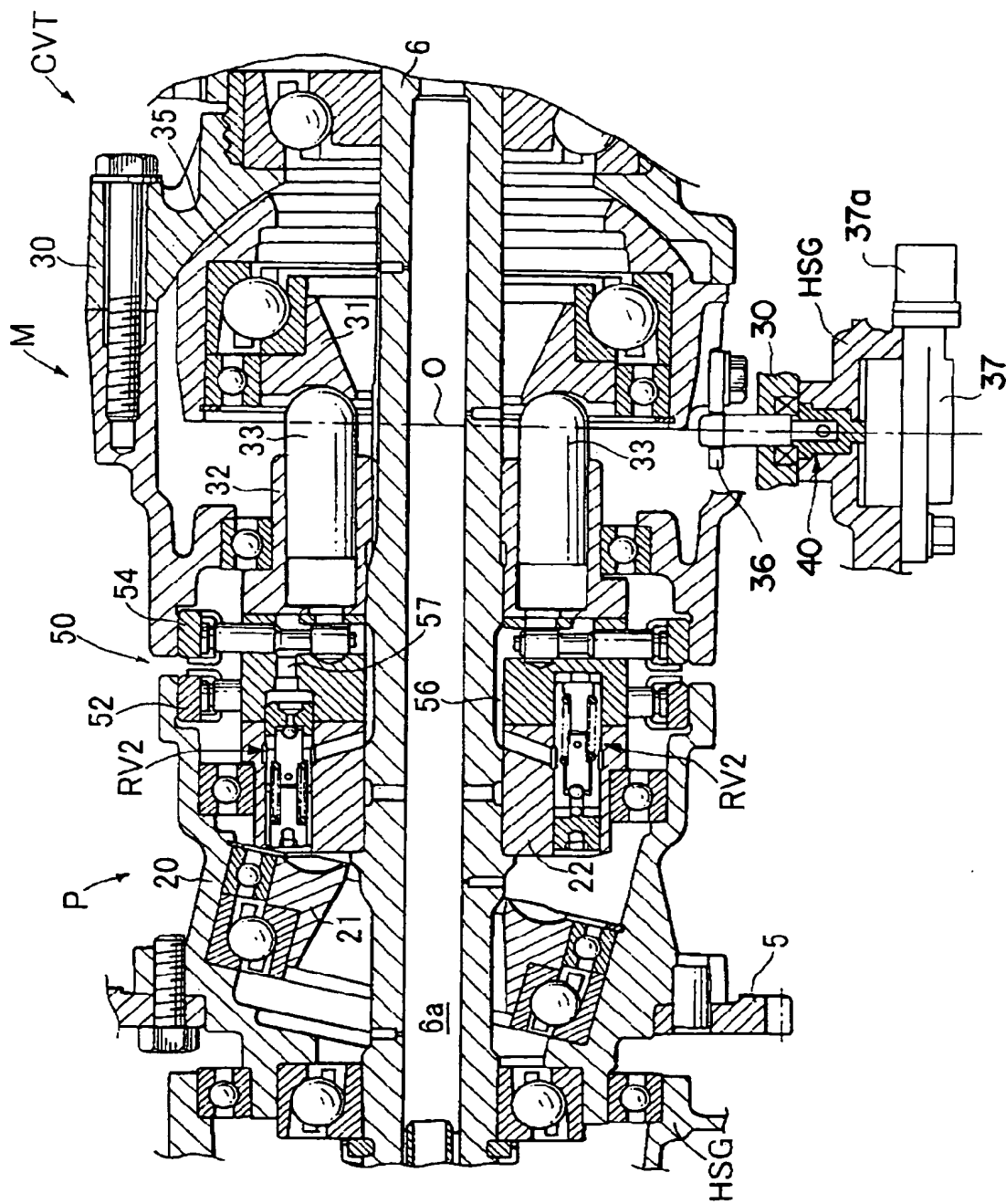
【図 6】



【図 7】

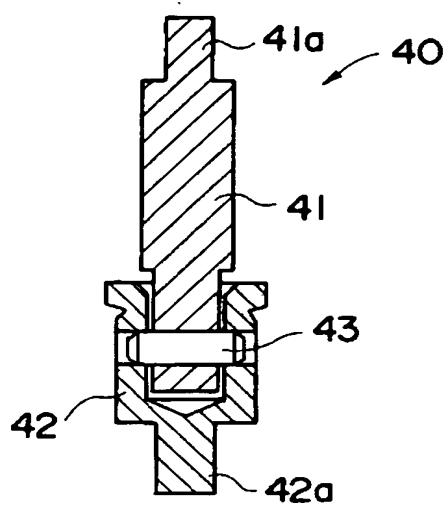


【図 8】





【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 取り付け位置の自由度が高く、中心位置ずれを許容できるような斜板傾転角検出装置を提供する。

【解決手段】 モータシリンダ 32 のプランジャ孔内にプランジャ 33 を摺動自在に嵌入配設し、モータ斜板部材 31 を有したモータ揺動部材 35 をモータケーシング 30 により傾転揺動自在に支持して斜板プランジャ式油圧モータ M が構成される。斜板角度を検出する斜板傾転角検出装置が、変速機ハウジング H S G に取り付けられた角度検出器 37 と、モータ揺動部材と角度検出器とを連結する回転連結機構 40 とからなり、この回転連結機構は、モータ揺動部材にその傾転揺動軸と同軸に係合された第 1 連結ロッド 41 と、角度検出器に接続された第 2 連結ロッド 42 と、第 1 連結ロッドと第 2 連結ロッドとを連結するユニバーサルジョイントとから構成される。

【選択図】 図 8

特願 2 0 0 3 - 0 9 6 8 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社